الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

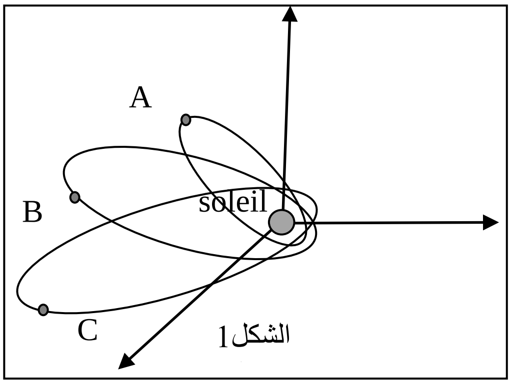
وزارة التربية الوطنية **مديرية التربية سطيف**

ثانوية بوزيد دردار – العلمة – **الشعبة: 3ع تج**

اختبار الفصل الثاني في مادة: العلوم الفيزيائية **المدة: 02 ساعة**

التمرين الأول : (10 نقاط)

اثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.



1–الشكل (1) يعطي نموذجًا تقريبيًا لمدارات ثلاث كواكب $(A),(B),(C)$ من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي .

– هل القانون الأول لكبلر محقق حسب ما تعكسه الصورة ؟ علل.

2– الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس، a نصف طول المحور الكبير للاهليليج.

بالاعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من T_B , a_C.

الكوكب	$T\ (10^7\ S)$	$a\,(10^8\ Km)$
A (الارض)	3,16	1,50
B(المريخ)	T_B	2,28
C(المشتري)	37,4	a_C

3 – نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثيرها فقط.

يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية: $F = G.\frac{m_1.m_2}{r^2}$

أ –مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على أحد الكواكب وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_s(كتلة الشمس) و m_p(كتلة الكوكب) و r(البعد بين مركزي كل من الشمس والكوكب).

ب – إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي: $F_{S/T} = 3,56 \cdot 10^{22}\ N$. أوجد كتلة الشمس.

تعطى: كتلة الأرض $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}\ Kg$، البعد بين مركزي الشمس والأرض $\boldsymbol{r = 1,5 \cdot 10^{11} m}$ ، $G = 6,67 \cdot 10^{-11} (SI)$.

4 –أ– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة:

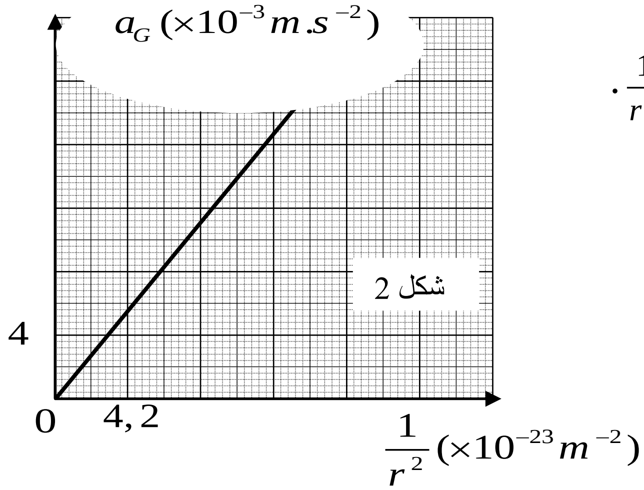
$a_G = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$. حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.

ب – البيان الموضح في الشكل– 2–يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

– أعط العبارة التي يترجمها البيان.

جـ– بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعملية استنتج كتلة الشمس.

د– هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة سابقاً(3– ب).



التمرين الثاني: (10 نقاط)

نقرأ على ملصقة قارورة للخل التجاري CH_3COOH المعلومات التالية :

- درجة النقاوة 5° .
- الكثافة $d = 1,05$.
- الكتلة المولية الجزيئية $M = 60g/mol$.

– أراد طالب في القسم النهائي استغلال المعلومات على ملصقة قارورة حمض الخل التجاري فلاحظ عدم الإشارة إلى التركيز المولي C_0 للخل التجاري، فأراد تعيينه تجريبيا بطريقة المعايرة ال pH مترية .

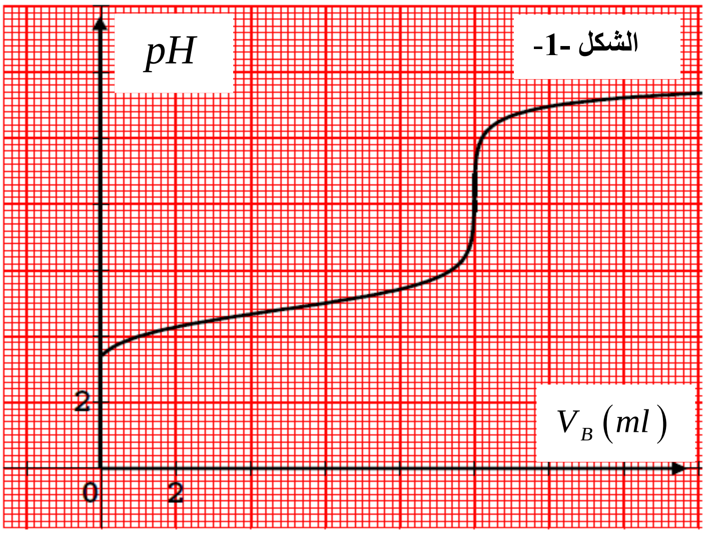
I– تحضير محلول حمض الخل CH_3COOH انطلاقاً من محلوم تجاري:

أخذ الطالب حجما قدره $V_0 = 15ml$ من المحلول التجاري لحمض الخل ذو التركيز المولي C_0 وقام بتمديده 10 مرات فتحصل على محلول ممد لحمض الخل تركيزه المولي C_a وحجمه V_a .

أ – اكتب معادلة انحلال حمض الخل CH_3COOH في الماء .

ب–قدم بروتوكولا تجريبيا لتحضير المحلول الممدد.

II– معايرة محلول حمض الخل CH_3COOH المُحَضَّر



1– سمحت معايَرة حجما $V_a = 20ml$ من الخل التجاري الممدد عند درجة الحرارة $25°C$ بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0,18mol/L$ من رسم البيان الذي يعطي تغير قيمة pH المزيج بدلالة حجم محلول V_b هيدروكسيد الصوديوم المضاف.شكل –1–

أ– أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب – عين احداثيات نقطة التكافؤ E.

ج – أوجد التركيز المولي C_a لحمض الايثانويك الممدد ، ثم استنتج قيمة C_0 .

1– إذا علمت أن عبارة تركيز محلول تجاري تعطى بالعلاقة: $C_0 = 10 \cdot \frac{p.d}{M}$.

– أحسب التركيز المولي C_0 للخل التجاري وقارنه مع القيمة التجريبية المحسوبة سابقا .

2– بعد إضافة الحجم $V_b = 5ml$.

أ – عين بيانياً قيمة pK_a الثنائية $(CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)})$.

ب–احسب كمية مادة شوارد HO^-.

ت–احسب قيمة التقدم النهائي x_f لتفاعل المعايرة ونسبة التقدم النهائي τ_f .ماذا تستنتج؟

يعطى: $K_e = 10^{-14}$

بالتوفيـــــــــق

تصحيح الاختبار الثاني

التمرين الأول (10 نقاط)

(1)

1 – – نعم قانون كبلر محقق لان المسار اهليليج و الشمس تقع في أحد بؤرته.

(0,5)

2 –أ– حساب كل من : حسب قانون كبلر الثالث $\frac{T_C^{\ 2}}{a_C^{\ 3}}=\frac{T_B^{\ 2}}{a_B^{\ 3}}=\frac{T_A^{\ 2}}{a_A^{\ 3}}=\frac{4\pi^2}{GM_S}=K=C^{te}$

(0,5)

أي أن: $K=\frac{T_A^{\ 2}}{a_A^{\ 3}}=\frac{\left(3,16\times10^7\right)^2}{\left[\left(1,5\times10^8\right)\times10^3\right]^3}=2,99\cdot10^{-19}$

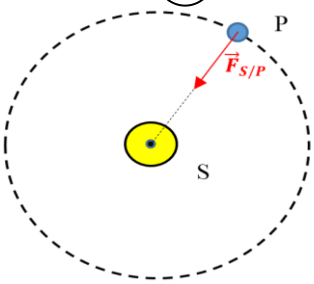
ب – نحسب T_B نجده :

(1)

$$\frac{T_B^{\ 2}}{a_B^{\ 3}}=K\Rightarrow T_B=\sqrt{a_B^3\times K}=\sqrt{2,99\cdot10^{-19}\times\left[\left(2,28\times10^8\right)\times10^3\right]^3}=5,94\times10^7 s$$

(1)

$$\frac{T_C^{\ 2}}{a_C^{\ 3}}=K\Rightarrow a_C=\sqrt[3]{\frac{T_C^{\ 2}}{K}}\Rightarrow a_C=\sqrt[3]{\frac{\left[37,4\times10^7\right]^2}{2,99\cdot10^{-19}}}=7,78\times10^8 km$$



3 – أ – تمثيل الشعاع $\overrightarrow{F_{S/P}}$:

(0,5)

(0,5)

عبارتها: $F_{S/P}=G\frac{M_s\cdot m_p}{r^2}$

(1)

ب– حساب كتلة الشمس: $M_s=\frac{F\cdot r^2}{G\cdot M_T}=\frac{3,56\cdot10^{22}\times\left(1,5\cdot10^{11}\right)^2}{6,67\cdot10^{-11}\times6,0\cdot10^{24}}=2\cdot10^{30} Kg$

(0,5)

4–أ– عبارة تسارع مركز العطالة: لدينا $\sum\vec{F}_{ext}=M_T\cdot\vec{a}_G$ أي أن : $M_T\cdot a_G=\frac{G\cdot M_s\cdot M_T}{r^2}$

(0,5)

و منه : $a=G\cdot M_s\cdot\frac{1}{r^2}$ ....(1)

(0,5)

معادلة البيان : $a=\alpha\cdot\frac{1}{r^2}$ ....(2)

(0,5)

بمطابقة العبارة (1) ومعادلة البيان (2) نجد: $\alpha=G\cdot M_s$

(0,5)

حساب قيمة الميل البيان : $\alpha=G\cdot M_s=\frac{\Delta a_G}{\Delta\left(\frac{1}{r^2}\right)}=1,33\times10^{20} m^3\cdot s^{-2}$

ج– استنتاج كتلة الشمس من العلاقتين النظرية والعلمية نجد: $\alpha=G\cdot M_s\Rightarrow M_s=\frac{\alpha}{G}\Rightarrow M_s=\frac{1,33\times10^{20}}{6,67\times10^{-11}}\approx2\times10^{30} Kg$

(1)

(0,5)

د– نعم تتوافق مع القيمة السابقة.

التمرين الثاني:(10 نقاط)

I– تحضير محلول حمض الايثانويك انطلاقاً من محلوم تجاري:

1–معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك و الماء: $CH_3COOH_{(l)}+H_2O_{(l)}+CH_3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$

(0,5)

2–البروتوكول التجريبي لعملية تحضير حمض الايثانويك المخفف:

أ– حساب حجم المحلول المخفف الواجب تحضيره:

من قانون التمديد نجد: $C_0 V_0 = C.V \Rightarrow \frac{C_0}{C} = \frac{V}{V_0} = 10 \Rightarrow V = 10 \times V_0 = 10 \times 15 = 150ml$ 0,5

ب- طريقة العمل:نأخذ بواسطة ماصة عيارية سعتها $15ml$ حجما قدره $V_0 = 15ml$ من محلول الحمض التجاري و نضعها في حوجلة عيارية سعتها $150ml$ ونضيف إليها كمية من الماء المقطر ثم نقوم بالرج بعد ذلك نكمل بالماء المقطر الى غاية خط العيار. 0,5

II- معايرة محلول حمض الإيثانويك المُحَضَّر

1- أ- معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ 0,5

ب- تعيين احداثيات نقطة التكافؤ: $\begin{cases} pH_E = 8,4 \\ \mathbf{V}_{bE} = 10ml \end{cases}$ 1

- جدول تقدم التفاعل:

المعادلة	$CH_3COOH_{(aq)}$	$+ HO^-_{(aq)}$	$= CH_3COO^-_{(aq)}$	$+ H_2O_{(l)}$
ح إ	C_aV_a	C_bV_b	0	0
ح إنتقالية	$C_aV_a - x(t)$	$C_bV_b - x(t)$	x	x
ح ن (عند التكافؤ)	$C_aV_a - x_E$	$C_bV_b - x_E$	x_E	x_E

ج- حساب التركيز المولي C_a للمحلول الممدد :

عند التكافؤ: $C_a.V_a = C_b.V_{bE}$ ومنه: $C_a = \frac{C_b.V_{bE}}{V_a} = \frac{0,18 \times 10}{20} = 0,09 mol \cdot L^{-1}$ 1

- استنتاج تركيز المحلول التجاري C_0 : $\frac{C_0}{C} = 10 \Rightarrow C_0 = 10C = 10 \times 0,09 = 0,9 mol \cdot L^{-1}$ 1

- استنتاج تركيز المحلول التجاري C_0 : $C_0 = 10 \cdot \frac{p \cdot d}{M} = 10 \cdot \frac{5 \times 1,05}{60} = 0,9 mol \cdot L^{-1}$ نعم تتوافق مع القيمة التجريبية. 1

2- أ- قيمة pka الثنائية $\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right)$: عند حجم نصف التكافؤ : $V_{E/2} = \frac{V_{bE}}{2} = \frac{10}{2} = 5ml$

بيانيا نجد: $pH = pKa = 4,8$ 0,5

ب- احسب كمية مادة شوارد HO^- عند إضافة الحجم $V_b = 5ml$: $n(HO^-) = \left[HO^-\right].(V_a + V_b) = \frac{K_e}{\left[H_3O^+\right]}(V_a + V_b)$ 1

$n(HO^-) = 10^{pH - pK_e}(V_a + V_b) = 10^{-3} \cdot 10^{4,8-14}(20+5) \Rightarrow n(HO^-) = 1,57 \times 10^{-11} \mathbf{mol}$ 0,5

ت- استنتاج قيمة التقدم النهائي $\mathbf{X_f}$ لتفاعل المعايرة ونسبة التقدم النهائي τ_f :

من جدول التقدم لدينا: $n(HO^-) = C_b.V_b - X_f \quad \Leftarrow X_f = C_b.V_b - n(HO^-)$ 1

$X_f = 0,18 \times 5 \times 10^{-3} - 1,57 \times 10^{-11} \approx 10^{-3} \mathbf{mol}$

- عند سكب الحجم $V_b = 5ml$ يكون: $C_b.V_b < C_a.V_a$ أي المتفاعل المحد هو HO^- 0,5

ومنه: $\mathbf{X_{max}} = C_b.V_b \approx 10^{-3} \mathbf{mol}$

إذن: $\tau_f = \frac{\mathbf{x}_f}{\mathbf{x}_{max}} = \frac{10^{-3}}{10^{-3}} = 1$ 0,5

- نستنتج أن تفاعل المعايرة تام.